مجلّه‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی هفتم، پاییز و زمستان ۱۳۸۶

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان (نویسنده اصلی)
بختیار محمّدی

شناسایی تیپ‌های هم‌دید هوای ایستگاه سنندج
(طیّ سال‌های ۷۳–۱۳۴۳)

چکیده

در این نوشتار، داده‌های هفت متغیّر اقلیمی (بارش، نم نسبی، ساعات آفتابی، میانگین دما، میانگین کمینه‌ی دما، میانگین بیشینه‌ی دما، فشار تراز ایستگاه) ایستگاه سنندج، در طول سال‌های **۷۳–۱۳۴۳**، بررسی شده است. ضمن بررسی زمان مورد مطالعه، **۱۰۹۶۶** روز دارای داده‌های کاملی از متغیّرهای مذکور بودند. با انجام تحلیل مؤلّفه‌ی اصلی[۱] (PCA) روی این داده ها، پنج مؤلّفه‌ی اصلی، کـه بـالاتر از یـک درصد پراش را تبیین می کردند، انتخاب شدند. روی ماتریس (۵*۱۰۹۶۶)، که طول آن تعداد روزها و عرض آن تعداد مؤلّفه‌های اصلی بود، تحلیل خوشه ای صورت گرفت و پنج تیپ هم‌دید هوا به‌دست آمد. با توجه به پراش زیادی که تیپ‌های یک و پنج داشتند، روی این دو تیپ نیز یک تحلیل خوشه‌ای صورت گرفت که تیپ اوّل به سه تیپ فرعی و تیپ پنجم به پنج تیپ فرعی تقسیم شدند و در مجموع یازده تیپ هم‌دید برای ایستگاه سنندج به‌دست آمد.

کلید واژه‌ها: تیپ هم‌دید، تحلیل مؤلّفه‌ی اصلی، تحلیـل خوشـه‌ای، روز نماینـده، هـم‌بستگی درون گروهـی، سنندج.

درآمد

شناسایی تیپ‌های هوا یا تیپ بندی بر اساس عناصر اقلیمی (دما، بارش، نم نسبی و...)، امروزه به‌صورت بسیار فراگیر در میان اقلیم شناسان و هواشناسان رایج شده است. به‌نظر می رسد یکـی از عـواملی کـه باعـث توسـعه و گسترش تیپ بندی هم‌دید هوا شده است، توانایی آن در حلّ مـسائل اقلـیم شناسـی کـاربردی در سـطح بـسیار

۱. Principal Components Analysis

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۳ تاریخ تصویب:۸۷/۳/۲۳

وسیع است و یکی از مفید ترین ابزارهایی است که می‌توان بـه کمـک آن از بسیاری معضلات و بلایـایی کـه ناشی از گردش‌های جوّی است، آگاهی پیدا کرد. اگر دانشمندان و متخصّصان برنامه ریزی محیطی و سیاسـت مداران بدانند که گردش‌های جوّی چگونه رفتار محیط را متأثر می سازد، می توانند راه‌های بهتری برای کاهش معضلات محیطی پیدا کنند (یارنال،۱۹۹۳).

در زمینه‌ی شناسایی تیپ‌های هوا، تحقیقات نسبتاً فراوانی در سطح جهانی و تا حدود کمـی در ایـران انجـام شده است. لامب(۱۹۷۲) تیپ بندی هوای روزانه در مقیـاس هـم‌دیـد را بـرای بـریتیش آیلـز در دوره‌ی ۱۸۶۱– ۱۷۷۱ انجام داد و هفت تیپ هوای اصلی را در آن محل شناسایی کرد(یارنال ۱۹۹۳). مولر (۱۹۷۷) به تیپ بنـدی هم‌دید هوا ی گولف کوست ایالات متحده پرداخت و هشت تیپ هـوا را در ایـن منطقـه تـشخیص داد(یارنـال ۱۹۹۳). شریدن (۲۰۰۲) به توسعه‌ی مجدّد طرح طبقه بندی تیپ‌های هوا در شمال آمریکا پرداخت و هفت تیـپ هوا را در آن‌جا مشخّص نمود. شریدن (۲۰۰۳) فراوانی تیـپ‌هـای هـوایی و شـاخص‌هـای پیونـد از دور اقلیمـی شمال آمریکا را بررسی کرد و ارتباط تیپ‌های هوا را با این شاخص‌ها مورد بررسی قرار داد. مـارکو موراینتـو و همکاران (۲۰۰۴) به تیپ بندی هوا و توده‌های هوای زمستانی فلورانس ایتالیا طیّ دوره‌ی ۲۰۰۳– ۱۹۹۸ پرداختـه و اثر این تیپ‌های هوایی را روی سکته‌ی قلبی بررسـی کـرده اسـت. برنـاردی آدریـانو و همکـاران (۱۹۸۷) بـه شناسایی تیپ‌های هوایی به‌وجود آورنده آلودگی‌ها در ونیز ایتالیا پرداختند، تـا از ایـن طریـق بتواننـد زمـان ایـن آلودگی‌ها را پیش بینی کنند. مک کابی و مولر (۲۰۰۲) به بررسی تیپ‌هـای هـوایی نئواورلئـان طـیّ سـال‌هـای ۲۰۰۰–۱۹۶۲ پرداختند و همچنین اثرات انسو را روی فراوانی و ویژگی‌های این تیپ‌هـای هـوا مطالعـه کردنـد. کاسومنوس و همکاران (۲۰۰۳) تیپ‌های هوای هم‌دید سال‌های ۹۹–۱۹۵۴ را در آتن شناسایی کردند و سـپس ارتباط این تیپ‌های هوایی را با ویژگی‌های کیفی هوا مورد بررسی قرار دادند. علیجانی(۱۳۸۱) هـوای تهـران را برای یک سال نمونه بررسی کرده و هشت تیپ هوا را معرّفی کرده است. در این مقاله نیز به شناسایی تیپ‌هـای هم‌دید هوای ایستگاه سنندج در طول سال‌های ۷۳–۱۳۴۳ پرداخته شده است و در پایان یازده تیپ هوا شناسـایی شد.

داده‌ها و روش شناسی

برای تیپ بندی هوای ایستگاه سنندج از مجموعه‌ی داده‌های روزانه مربوط به هفت متغیّر اقلیمی(بارش، نم نسبی، میانگین دما، میانگین کمینه‌ی دما، میانگین بیشینه‌ی دما، ساعات آفتابی و فشار تراز ایستگاه) در طول سال‌های آماری ۷۳–۱۳۴۳ استفاده شده است. در طول این دوره‌ی آماری، ۱۰۹۶۶ روز که دارای داده‌های کاملی از هفت متغیّر مورد بررسی بودند، مورد تحقیق قرار گرفتند(شکل ۱).

Array Editor - Database

File Edit View Graphics Debug Desktop Window Help

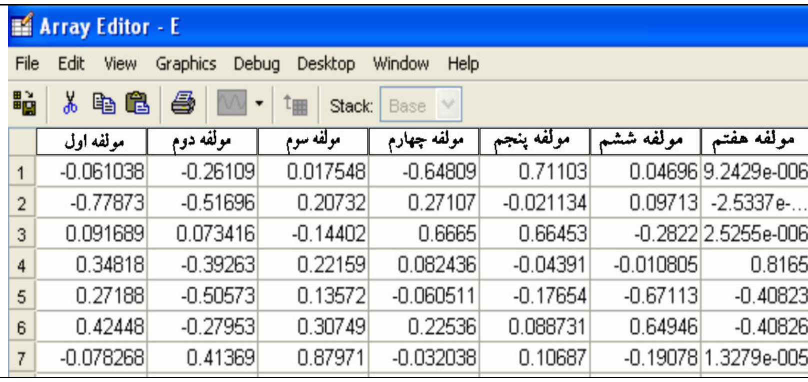
Stack: Base

	شماره ردیف	سال	ماه	روز	بارش	نم نسبی	ساعات آفتابی	میانگین دما	کمینه دما	بیشینه دما	فشار ایستگاه
1	1	1343	1	1	2	55.6	5.5	9	5	13	845.7
2	2	1343	1	2	7	63.2	6.3	7	1	13	846.5
3	3	1343	1	3	0	58	9.2	8	1	15	850
4	4	1343	1	4	0	45.8	10.2	10	2	18	851.2
5	5	1343	1	5	0	39.6	8.7	12	3	21	849.1
6	6	1343	1	6	5	66	3.3	11	4	18	848.2
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	10961	1373	12	24	0	69.4	1.4	8.8	2.4	15.2	859.3
12	10962	1373	12	25	2	68.3	1.8	7.5	2.8	12.2	857
13	10963	1373	12	26	19	66.5	7.2	6.6	1	12.2	856.2
14	10964	1373	12	27	0	62.8	4.1	8.9	5.6	12.2	859.4
15	10965	1373	12	28	4	74.4	2.9	7.7	4	11.4	860.3
16	10966	1373	12	29	14.7	87.5	0.1	6	2	10	863.3

شکل ۱) پایگاه داده متغیّرهای مورد بررسی

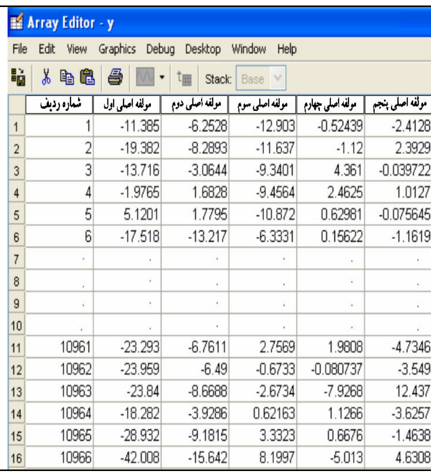
ابتدا داده‌های هفت متغیّر روزانه به‌صورت ماتریس با آرایش P تنظیم و ماتریس هم‌پراش محاسبه شد. سپس یک تحلیل مؤلّفه اصلی (PCA) روی ماتریس هم‌پراش انجام شد که نتیجه‌ی کار به‌دست آمدن سه ماتریس E (بردارهای ویژه،شکل۲)، Y (نمرات مؤلّفه‌ها که نشان دهنده‌ی الگوی زمانی مؤلّفه هاست) و L (مقادیر ویژه که مقدار پراش تبیین شده به‌وسیله هر مؤلّفه‌ی اصلی را نشان می دهد، شکل ۳) بود. از میان هفت مؤلّفه‌ی به‌دست آمده پنج مؤلّفه که بالاتر از یک درصد از پراش را تبیین کرده بودند، به عنوان مؤلّفه‌های اصلی انتخاب شدند. این پنج مؤلّفه در حدود ۹۹/۱ درصد از پراش را تبیین می کنند. سر انجام روی ماتریس Y (شکل ۴) که دارای ابعاد (۵ × ۱۰۹۶۶) بود، یک تحلیل خوشه ای انجام و نمودار درختی آن ترسیم شد(شکل۵). با توجه به نمودار درختی، پنج تیپ هوا به عنوان تیپ‌های اصلی انتخاب شدند(شکل۶) که تیپ شماره یک به سه تیپ فرعی و تیپ شماره پنج به پنج تیپ فرعی تقسیم شدند. تقسیم بندی این دو تیپ برای کاهش پراش درون گروهی و بالا

بردن هم‌بستگی روز نماینده با هر یک از اعضای تیپ بوده است (برای هر یک از تیپ‌های اصلی به‌دست آمده یک روز به عنوان روز نماینده، که دارای بیشترین همبستگی با روزهای هم گروه خود بود، به‌دست آمد).



	مولفه اول	مولفه دوم	مولفه سوم	مولفه چهارم	مولفه پنجم	مولفه ششم	مولفه هفتم
1	-0.061038	-0.26109	0.017548	-0.64809	0.71103	0.04696	9.2429e-006
2	-0.77873	-0.51696	0.20732	0.27107	-0.021134	0.09713	-2.5337e-...
3	0.091689	0.073416	-0.14402	0.6665	0.66453	-0.2822	2.5255e-006
4	0.34818	-0.39263	0.22159	0.082436	-0.04391	-0.010805	0.8165
5	0.27188	-0.50573	0.13572	-0.060511	-0.17654	-0.67113	-0.40823
6	0.42448	-0.27953	0.30749	0.22536	0.088731	0.64946	-0.40826
7	-0.078268	0.41369	0.87971	-0.032038	0.10687	-0.19078	1.3279e-005

شکل ۲) ماتریس بردارهای ویژه حاصل از تحلیل مؤلّفه‌ی اصلی روی پایگاه داده



	شماره ردیف	مولفه اصلی اول	مولفه اصلی دوم	مولفه اصلی سوم	مولفه اصلی چهارم	مولفه اصلی پنجم
1	1	-11.385	-6.2528	-12.903	-0.52439	-2.4128
2	2	-19.382	-8.2893	-11.637	-1.12	2.3929
3	3	-13.716	-3.0644	-9.3401	4.361	-0.039722
4	4	-1.9765	1.6828	-9.4564	2.4625	1.0127
5	5	5.1201	1.7795	-10.872	0.62981	-0.075645
6	6	-17.518	-13.217	-6.3331	0.15622	-1.1619
7	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.
11	10961	-23.293	-6.7611	2.7569	1.9808	-4.7346
12	10962	-23.959	-6.49	-0.6733	-0.080737	-3.549
13	10963	-23.84	-8.6688	-2.6734	-7.9268	12.437
14	10964	-18.282	-3.9286	0.62163	1.1266	-3.6257
15	10965	-28.932	-9.1815	3.3323	0.6676	-1.4638
16	10966	-42.008	-15.642	8.1997	-5.013	4.6308

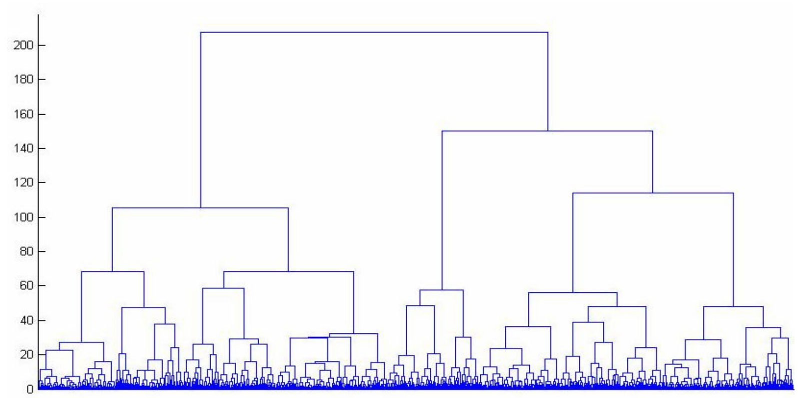
شکل ۴) ماتریس مؤلّفه‌های اصلی انتخاب شده از ماتریس نمرات به‌دست آمده در تحلیل مؤلّفه اصلی با توجه به شکل ۳ (بالاتر از یک درصد) برای وارد کردن در تحلیل خوشه‌ای.



	مقادیر ویژه هر مولفه
1	81.752
2	8.8354
3	5.3035
4	1.7254
5	1.4925
6	0.8914
7	0

شکل ۳) ماتریس مقادیر ویژه که پراش تبیین شده توسط هر مؤلّفه را نشان می دهد.

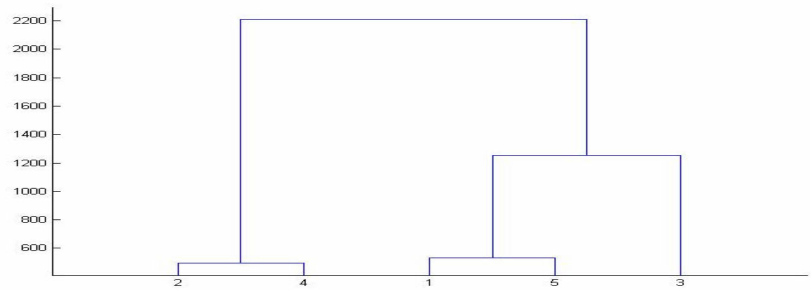
شکل ۵) نمودار درختی تیپ‌های هم‌دید اصلی ایستگاه سنندج



معرّفی تیپ‌های هوا

با مطالعه‌ی فراوانی گذشته عناصر اقلیمی، امکان محاسبه‌ی درصدی احتمال وقوع هر عنصر یا عناصر اقلیمی در طول دوره‌ی مورد بررسی به‌وجود می‌آید و بر اساس آن می‌توان احتمال وقوع آن عناصر را، که تشکیل یک تیپ هم‌دید هوا را می دهند، پیش بینی کرد. هر طبقه یا الگوی هوا که با هواهای دیگر تفاوت داشته باشد، یک الگوی هم‌دید نامیده می شود. به عبارت دیگر یک تیپ هم‌دید یک مجموعه‌ی متمایزی از ویژگی‌های اتمسفر است که با مجموعه‌های دیگر تفاوت دارد. بر این اساس یک توده‌ی هوایی، که در یک مکان مشاهده می شود، یک تیپ هم‌دید است. تیپ هم‌دید هوا، بر اساس طبقه‌بندی یا خوشه بندی همه‌ی عناصر هوا حاصل می شود. بنابراین تیپ هم‌دید هوا، با تیپ هوا که از طبقه بندی فشار حاصل می شود و الگوی فشار یا جریان هواست متفاوت می باشد (علیجانی، ۱۳۸۱: ۵ و۲۳۲).اکنون تیپ‌های هم‌دید هوای به‌دست آمده از ایستگاه سنندج معرّفی می شوند:

شکل ۲) نمودار درختی ارتباط تیپ‌های اصلی هم‌دید هوا با یکدیگر



تیپ هوای شماره ۱ (پریشان):

با توجه به محاسبه‌ی انجام شده روی اعضای تیپ پریشان، روز ۱۳۴۶/۷/۶ به عنوان روز نماینده انتخاب شد.در محاسبه‌ی متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود، ۰/۵۲، به‌دست آمد و در مجموع روزهای متعلّق به این تیپ دارای هم‌بستگی ۰/۲۷ با یکدیگر هستند. فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز حاکی از بیشینه‌ی رخداد آن در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و آذر می باشد و در ماه‌های دیگر بخصوص در فصل گرم سال رخداد این تیپ هوا به کمینه‌ی خود می رسد. به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۱۹/۷ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است. این تیپ هوا نماینده‌ی هوای با نم نسبی ۵۱/۳ درصد ، میزان ساعات آفتابی ۶/۲ ساعت ، بارش ۱۴/۹ درصد در سال و میانگین دمای ۱۰/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی ۲/۵ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی ۱۷/۸ درجه‌ی سلسیوس و فشار ایستگاه ۸۵۹/۵ هکتو پاسکال می باشد. می توان گفت که این تیپ هوا نمایش دهنده‌ی شرایط هوای تا حدود کمی خشک و کم باران است. با توجه به مقدار هم‌بستگی کم روز نماینده و هم‌بستگی درون گروهی این تیپ و برای بالا بردن مقادیر مربوط و کاهش پراش، روی آن تحلیل خوشه‌ای صورت گرفت و این تیپ در سه تیپ جداگانه به شرح زیر معرّفی می شوند، هم‌چنان که از داده‌های به‌دست آمده از خوشه بندی تیپ پریشان مشاهده می شود، مقدار هم‌بستگی‌های ذکر شده پس از خوشه بندی به مقدار قابل ملاحظه ای افزایش یافته و در نتیجه نسبت به حالت اوّل، تیپ‌های همگن‌تری به‌دست آمد.

تیپ شماره ۱-۱:

با توجه به محاسبه‌ی انجام شده روی اعضای تیپ شماره ۱-۱، روز ۱۳۴۹/۱۲/۱۷ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۷۹ به‌دست آمد و روزهای متعلّق به این تیپ دارای هم‌بستگی ۰/۶۳ با یکدیگر هستند. با توجه به نمودار فراوانی سالانه، می توان گفت که این تیپ در برخی سال‌ها رخ داده و در برخی سال‌های دیگر ظاهر نشده است. به عبارت دیگر، رویدادی تناوبی داشته است. در سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۹ این تیپ هوا به مقدار قابل ملاحظه ای رخ داده است، امّا در سال‌های دیگر مورد بررسی رخداد این تیپ هوا به کمینه‌ی ممکن خود در سال رسیده است(شکل ۳). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز حاکی از بیشینه‌ی رخداد آن در ماه‌های اسفند و فروردین می باشد و در ماه‌های دیگر بخصوص در فصل گرم سال شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۴). به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۴/۴ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است. این تیپ هوا نماینده‌ی هوای با نم نسبی ۴۶/۳ درصد، میزان ساعات آفتابی ۷/۲ ساعت، بارش ۱/۴ درصد در سال و میانگین دمای ۸/۳ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی ۱/۲ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی ۱۵/۳ درجه‌ی سلسیوس است. همچنین کمینه‌ی فشار تراز ایستگاه در میان تیپ‌های هوای مورد بررسی مربوط به این تیپ هوا به مقدار ۸۴۹/۹ هکتوپاسکال می باشد. می توان گفت که این تیپ هوا نمایش‌دهنده شرایط هوای خشک، آسمانی صاف و با فشار بسیار کم است (جدول ۲).

تیپ شماره ۲-۱:

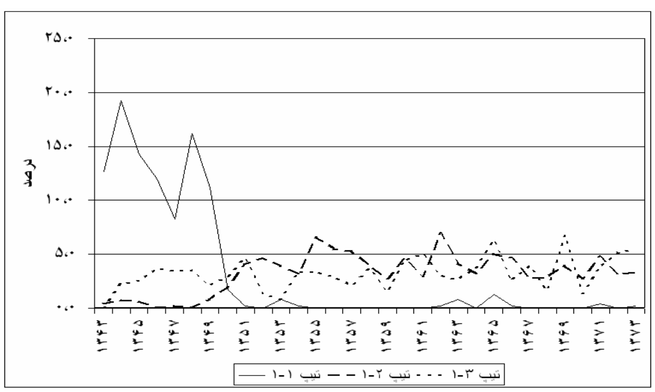
برای تیپ شماره ۲-۱، روز ۱۳۵۴/۸/۲۲ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی روز نماینده با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۸۲ به‌دست آمد و در مجموع هم‌بستگی درون گروهی این تیپ دارای ۰/۶۳ می باشد. در سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۵۰ این تیپ هوا گسترش بسیار کمی نسبت به دوره‌های دیگر داشته است. در سال‌های دیگر مورد بررسی رخداد، این تیپ هوا افزایش یافته(شکل ۳) و فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز حاکی از بیشینه‌ی رخداد آن در ماه‌های آبان، اسفند و فروردین است و در ماه‌های دیگر بخصوص در خرداد و فصل گرم سال شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۴). این تیپ هوا در ۸/۸ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است. در این تیپ هوا نم نسبی به مقدار ۴۷/۷ درصد، میزان ساعات آفتابی ۶/۴ ساعت، بارش ۱/۶ درصد در سال و میانگین دمای ۸/۲ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۰/۲- درجه‌ی سلسیوس،

میانگین بیشینه‌ی دما ۱۶/۷ درجه‌ی سلسیوس می باشد. همچنین فشار تراز ایستگاه در این تیپ بعد از تیپ ۴–۵ با ۸۶۴ هکتوپاسکال، دارای بالاترین مقدار می باشد. به‌نظر می رسد می‌توان گفت که در زمان استیلای این تیپ هوا، ما شاهد هوای خشک و کم باران و استقرار پرفشار حرارتی در ایستگاه سنندج هستیم(جدول ۲).

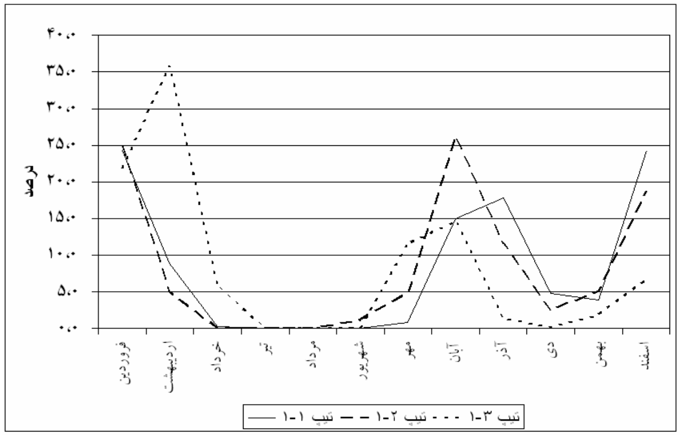
تیپ شماره۳–۱:

در تیپ شماره ۳–۱، روز ۱۳۷۱/۲/۱۴ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. هم‌بستگی درون‌گروهی این تیپ ۰/۷۹ می باشد و در مجموع روزهای متعلّق به این تیپ دارای هم‌بستگی ۰/۶۳ با یکدیگر هستند. با توجه به نمودار فراوانی سالانه، می توان گفت که این تیپ در دوره‌ی مورد بررسی تقریباً دارای روند یکنواختی بوده است(شکل ۳). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز حاکی از بیشینه‌ی رخداد آن در ماه‌های فروردین و اردیبهشت است و در ماه‌های دیگر، به‌ویژه در فصل زمستان و تابستان، میزان رخداد این تیپ به مقدار کمینه می‌رسد(شکل ۴). به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۶/۵ درصد از روزهای مورد بررسی حاکم بوده است. این تیپ هوا نماینده هوای با نم نسبی ۵۹/۳ درصد، میزان ساعات آفتابی ۵/۳ ساعت، بارش ۱۱/۹ درصد در سال، میانگین دمای ۱۴ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی ۷/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی ۲۰/۸ درجه‌ی سلسیوس و متوسط فشار تراز ایستگاه نیز در این تیپ ۸۵۹/۹ هکتوپاسکال است. به‌طور کلّی می توان گفت این تیپ نماینده‌ی هوای گرم و کم باران است(جدول ۲).

شکل ۳) فراوانی سالانه تیپ هوای گروه پریشان در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



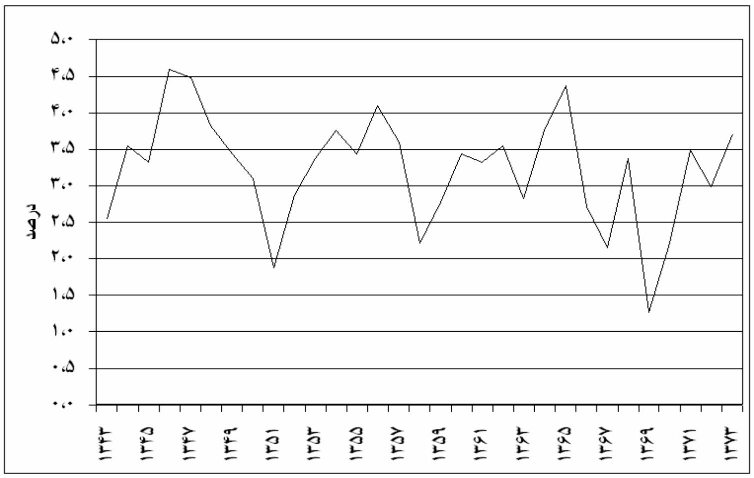
شکل ۴) فراوانی ماهانه تیپ هوای گروه پریشان در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



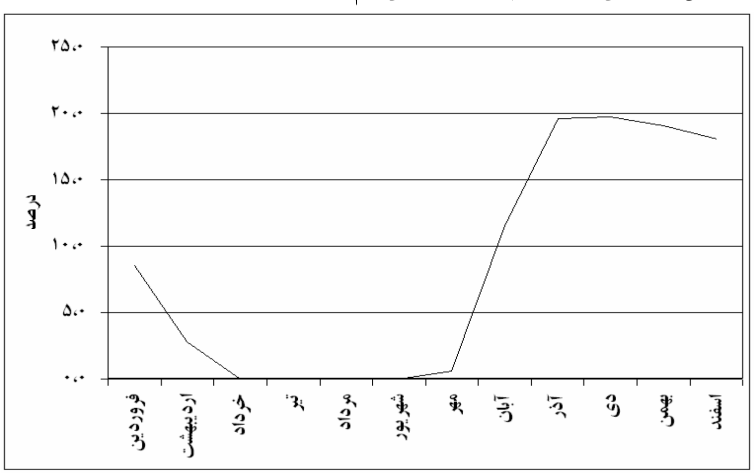
تیپ شماره ۲ (زمستانی کم باران):

با توجه به محاسبه‌ی انجام شده روی اعضای تیپ شماره ۲ (تیپ زمستانی کم باران)، روز ۱۳۷۳/۱۱/۲۱ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم‌گروه خود ۰/۸۹ است و روزهای متعلّق به این تیپ دارای هم‌بستگی ۰/۸۰ با یکدیگر است. با توجه به نمودار فراوانی سالانه، می‌توان گفت که این تیپ در تمام سال‌های مورد بررسی به مقدار قابل ملاحظه ای رخ داده است(شکل ۵). اما برخلاف فراوانی سالانه‌ی آن که کمترین تغییر پذیری فراوانی را داشته است، فراوانی ماهانه‌ی این تیپ حاکی از بیشینه‌ی رخداد آن در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند است و در نیمه‌ی اول سال شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۶). به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۱۶/۵ درصد از روزهای مورد بررسی حاکم بوده است. این تیپ هوا نماینده‌ی هوای با نم نسبی۶۳/۴ درصد، میزان ساعات آفتابی ۴/۹ ساعت، بارش ۱۳/۳ درصد در سال و میانگین دمای ۳/۹ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۲/۴- درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۱۰/۲ درجه‌ی سلسیوس است. فشار تراز ایستگاه در این تیپ هوای مورد بررسی به مقدار ۸۶۰/۴ هکتوپاسکال می باشد. این تیپ هوا نمایش دهنده‌ی شرایط هوای نسبتاً مرطوب، آسمانی تا حدودی ابری و سرد کم باران است(جدول ۲).

شکل ۵) فراوانی سالانه‌ی تیپ هوای زمستانی کم باران در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



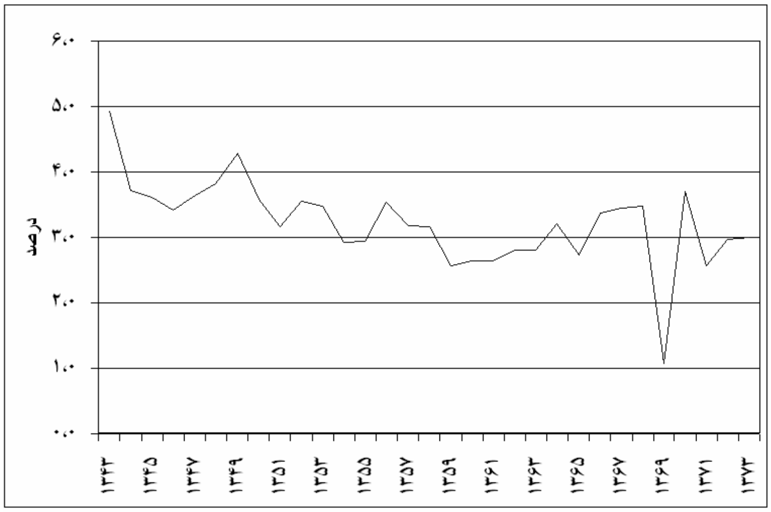
شکل ۶) فراوانی ماهانه‌ی تیپ هوای زمستانی کم باران در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



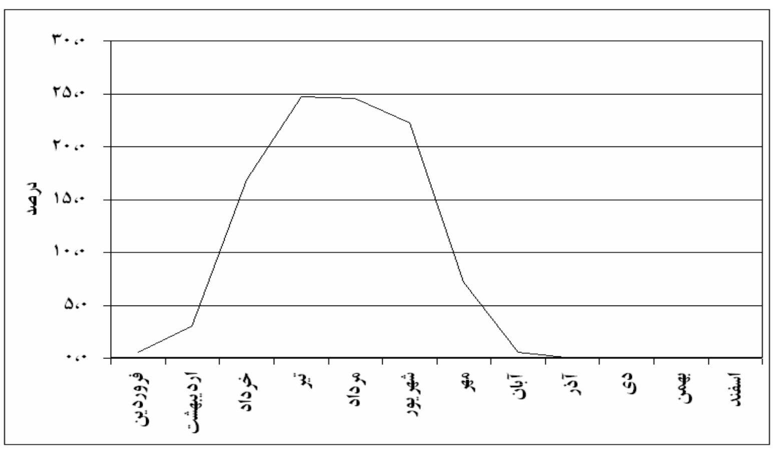
تیپ شماره ۳ (تابستانی):

در تیپ تابستانی، روز ۱۳۶۵/۵/۳ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم‌گروه خود ۰/۹۵ است و هم‌بستگی درون‌گروهی این تیپ ۰/۹۱ می باشد. این تیپ در تمام سال‌ها دارای فراوانی تقریباً یکسانی بوده و اختلاف فراوانی این تیپ در سال‌های مختلف بسیار کم است(شکل ۷). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز نشان از بیشینه‌ی رخداد آن در طول ماه‌های تیر، مرداد، شهریور و خرداد است و در ماه‌های آبان و آذر و بخصوص در فصل زمستان سال شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۸). این تیپ هوا در ۳۴/۱ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است،که در میان دیگر تیپ‌ها بالاترین مقدار را داراست. با توجه به ضریب هم‌بستگی بسیار بالای روز نماینده این تیپ و همچنین هم‌بستگی درون‌گروهی که دارد همگن‌ترین تیپ است و در واقع عناصر اقلیمی این تیپ دارای کمترین پراش هستند. در این تیپ هوا نم نسبی ۲۴/۸ درصد ، میزان ساعات آفتابی ۹/۴ ساعت، بارش ۰/۴ درصد در سال و میانگین دما ۲۳/۹ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۱۳/۸ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۳۳/۹ درجه‌ی سلسیوس است. همچنین فشار تراز ایستگاه ۸۵۵/۳ هکتوپاسکال است. می توان گفت که این تیپ هوا شرایط هوای بسیار خشک و گرم، آسمانی صاف وآفتابی و بسیار کم باران را بیان می‌کند. به‌نظر می رسد شرایط این تیپ هوا در درجه‌ی اوّل به استقرار منظّم پرفشار جنب حارّه ای آزور بستگی دارد، که همه ساله در فصل گرم سال به‌طور کامل منطقه را زیر پوشش خود دارد و با جلوگیری از صعود هوا و تشکیل ابر،گرم، خشک ، و آفتابی‌ترین روزهای سال را باعث می شود (جدول ۲).

شکل ۷) فراوانی سالانه تیپ هوای تابستانی در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



شکل ۸) فراوانی ماهانه تیپ هوای تابستانی در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



تیپ شماره ٤ (زمستانی پرباران):

در تیپ شماره ۴ (تیپ زمستانی پرباران)، روز ۱۳۵۱/۱۱/۳ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم‌گروه خود ۰/۹۲ است و هم‌بستگی درون‌گروهی این تیپ ۰/۸۵

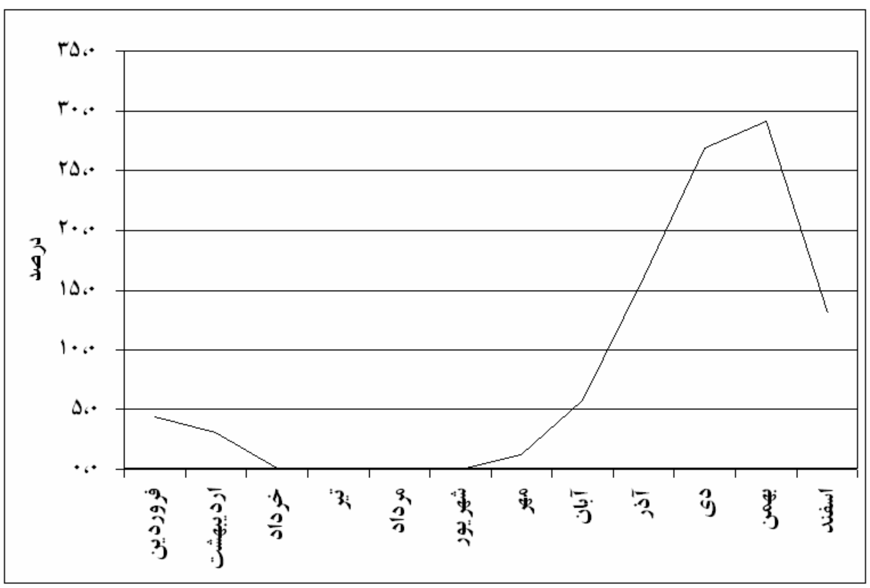
می‌باشد. با توجه به نمودار فراوانی سالانه می‌توان گفت که این تیپ دارای روند افزایشی کاهشی منظّمی بوده و اختلاف فراوانی این تیپ در سال‌های مختلف تا حدودی زیاد است و به‌نظر می رسد به‌دلیل استقرار نامنظّم سیستم‌های هم‌دید آورنده توسط بادهای غربی باشد که ممکن است در برخی سال‌ها گسترش زیادی داشته باشند و در برخی سال‌های دیگر به مقدار کمتری گسترش داشته باشند(شکل ۹). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز نشان از بیشینه‌ی رخداد آن در طول ماه‌های بهمن، دی، آذر و اسفند است و در ماه‌های دیگر به‌ویژه‌در فصل تابستان، شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۱۰). این تیپ هوا در ۱۵/۳ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است. علی‌رغم فراوانی کم این تیپ هوا در سال می توان گفت یکی از مهمترین تیپ‌های هوایی است که اثرات زیادی را روی منطقه می گذارد و اثرات محسوس این شرایط هوایی را اغلب در فصل زمستان می توان دید.

در هنگام استیلای این تیپ هوا نم نسبی ۷۸/۴ درصد ، میزان ساعات آفتابی ۲/۷ ساعت، بارش ۷۰/۰ درصد در سال و میانگین دما ۱/۲ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۳/۴- درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۵/۹ درجه‌ی سلسیوس و همچنین فشار تراز ایستگاه ۸۶۰/۶ هکتوپاسکال است. این تیپ هوا شرایط هوای بسیار مرطوب و سرد بسیار ابری را نشان می دهد. به‌نظر می رسد شرایط این تیپ هوا با موج‌های کوتاه بادهای غربی و سیکلون‌های که در زیر این موج‌ها تقویت می شوند،ارتباط داشته باشند. بدین صورت که این عوامل باعث ناپایداری شدید هوا و صعود هوای مرطوبی می شوند که از مدیترانه و اقیانوس اطلس به منطقه آورده شده اند و همچنین توده‌ی هوای mp اقیانوس اطلس نیز که از طریق دریای مدیترانه به ایران می‌آید، رطوبت بیشتر بارندگی‌های زمستانه‌ی کشور و از جمله سنندج را فراهم می کند(علیجانی ،۱۳۷۹: ۴۶) در نتیجه ابرناکی و بارش زیاد و دماهای پایین را باعث می شوند (جدول ۲).

شکل ۹) فراوانی سالانه‌ی تیپ هوای زمستانی پر باران در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



شکل ۱۰) فراوانی ماهانه‌ی تیپ هوای زمستانی پر باران در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



تیپ شماره ۵ (بهاری - پاییزی)

در تیپ شماره ۵ (تیپ بهاری- پاییزی)، روز ۱۳۴۶/۱۱/۸ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۶۶ است و هم‌بستگی درون گروهی این تیپ ۰/۴۳ می باشد. با توجه به نمودار فراوانی سالانه‌ی می توان گفت که این تیپ دارای روند بسیار نا مشخصی بوده و اختلاف فراوانی این تیپ در سال‌های مختلف زیاد است و فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز نشان از بیشینه‌ی رخداد آن در طول ماه‌های مهر و اردیبهشت است و در ماه‌های دیگر بخصوص در فصل تابستان و زمستان شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم. به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۱۴/۵ درصد از روزهای مورد بررسی وجود داشته است. در شرایط اقلیمی این تیپ هوا نم نسبی ۳۷/۶ درصد ، میزان ساعات آفتابی ۷/۲ ساعت، بارش ۱/۴ درصد در سال و میانگین دما ۱۶/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۶/۵ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۵/۷ درجه‌ی سلسیوس و همچنین فشار تراز ایستگاه ۸۶۱/۷ هکتوپاسکال است. می توان گفت که این تیپ هوا شرایط هوای گرم و بسیار خشک و کم باران را نشان می دهد. این تیپ هوا نیز همچون تیپ پریشان، البته نه به اندازه آن، دارای ضریب هم‌بستگی نسبتاً پایینی است و برای هم گن کردن آن، تحلیل خوشه ای روی آن انجام داده و به پنج تیپ تقسیم بندی شد و علی‌رغم خوشه بندی آن، تیپ ۳-۵ باز هم در میان تیپ‌های به‌دست آمده، دارای کمترین هم‌بستگی روز نماینده و درون گروهی است در این حالت به خاطر زیاد شدن تعداد تیپ‌های هوا و پیچیدگی بیشتر و مشکل مطالعه‌ی آن به همین تیپ‌های موجود بسنده کرده و آنها را بررسی می کنیم.

تیپ شماره ۱-۵ :

با توجه به محاسبه‌ی انجام شده روی اعضای تیپ شماره ۱-۵، روز ۱۳۴۷/۱/۲۹ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۹۱ به‌دست آمد و در مجموع روزهای متعلّق به این تیپ، دارای هم‌بستگی ۰/۸۳ با یکدیگر هستند. با توجه به نمودار فراوانی سالانه می توان گفت که این تیپ در بعضی سال‌ها رخ داده است و در برخی سال‌های دیگر ظاهر نشده است. در سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۹ این تیپ هوا به مقدار قابل ملاحظه ای رخ داده است، اما در سال‌های دیگر مورد بررسی رخداد

این تیپ هوا به کمینه‌ی ممکن خود در سال رسیده است(شکل ۱۱). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز حاکی از رخداد آن در فصول بهار و پاییز است و در ماه اردیبهشت بیشتر از ماه‌های دیگر رخ داده است. در فصل تابستان و زمستان شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۱۲). این تیپ هوا با فراوانی ۱/۸ درصد در سال، دارای حدّاقل فراوانی در میان تیپ‌های هوای به‌دست آمده می باشد. این تیپ هوا نماینده‌ی هوای با نم نسبی ۳۷/۵ درصد، میزان ساعات آفتابی ۸/۹ ساعت، بارش ۰/۲ درصد در سال ومیانگین دمای ۱۶/۵ درجه‌ی‌سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما۸/۶ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۴/۴ درجه‌س سلسیوس و فشار تراز ایستگاه نیز۸۵۱/۳ هکتوپاسکال است. می‌توان گفت که این تیپ هوا نمایش دهنده‌ی شرایط هوای بسیارخشک، آسمانی صاف وآفتابی با فشار بسیار کم است(جدول ۲).

تیپ شماره۲-۵:

در تیپ شماره ۲-۵، روز ۱۳۶۳/۷/۶ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم‌گروه خود ۰/۹۵ است و هم‌بستگی درون‌گروهی این تیپ ۰/۹۰ می باشد. نمودار فراوانی سالانه نشان می دهد که این تیپ دارای تغییرپذیری زیادی در فراوانی سالانه نیست و اختلاف فراوانی این تیپ در سال‌های مختلف کم بوده است(شکل ۱۱). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز نشان از بیشینه‌ی رخداد آن در طول مهر ماه است و در بقیه‌ی ماه‌های سال به‌ویژه در فصل زمستان و تابستان شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۱۲). به‌طور متوسط این تیپ هوا در ۲/۸ درصد از روزهای مورد بررسی حاکم است. در این تیپ هوا نم نسبی ۲۹/۲ درصد ، میزان ساعات آفتابی ۷/۲ ساعت، بارش تقریباً ۰/۰ درصد در سال و میانگین دما ۱۶/۷ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۶/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۷/۴ درجه‌ی سلسیوس و فشار تراز ایستگاه ۸۶۳/۷ هکتوپاسکال است. به‌طور کلّی این تیپ هوا شرایط هوای بسیار خشک و گرم را بیان می کند(جدول ۲).

تیپ شماره۳–۵ :

با توجه به محاسبه‌ی انجام شده روی اعضای تیپ شماره ۳–۵، روز ۱۳۶۱/۲/۶به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۵۵ و هم‌بستگی درون گروهی آن ۰/۳۱ است. با توجه به این دو ضریب، که مقدار آنها نسبت به تیپ‌های دیگر پایین تر است، می توان گفت که روز نماینده تا حدّ کمی می‌تواند گویای تیپ هوای ۳–۵ باشد. همچنین هم‌بستگی درون گروهی نیز حاکی از مقدار پراش بالای این تیپ هوا می باشد. با توجه به نمودار فراوانی سالانه، می‌توان گفت که این تیپ در سال‌های۱۳۴۳ تا۱۳۵۱ در کمینه‌ی مقدار خود بوده و در سال‌های دیگر هم فراوانی تیپ تا حدودی زیادی متغیّر بوده است(شکل ۱۱). نمودار فراوانی ماهانه نیز مقداربیشینه‌ی را در فصل بهار به‌ویژه در اردیبهشت نشان می دهد و در بقیه‌ی روزهای سال این تیپ هوا بسیار کم رخ می دهد. این تیپ هوا در ۳/۵ درصد از روزهای مورد بررسی حاکم بوده است(شکل ۱۲). در زمان استقرار این تیپ هوا نم نسبی ۴۵/۸ درصد، میزان ساعات آفتابی ۷/۶ ساعت، بارش ۰/۵ درصد در سال و میانگین دما ۱۵/۸ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۶/۸ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۴/۷ درجه‌ی سلسیوس و فشار تراز ایستگاه ۸۶۲/۷ هکتوپاسکال است. این تیپ هوا نمایش دهنده‌ی شرایط هوای بسیار خشک و گرم و بسیار کم باران است(جدول ۲).

تیپ شماره ٤–٥:

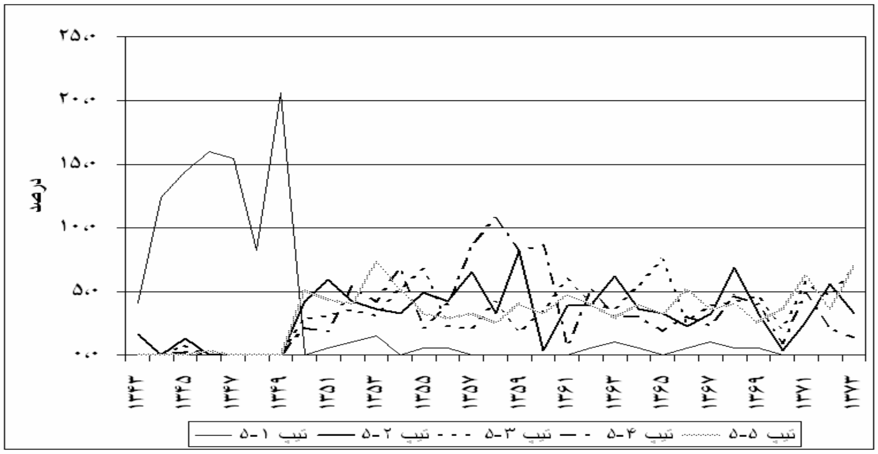
برای تیپ شماره ۴–۵، روز ۱۳۶۵/۷/۱۳ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود، ۰/۸۹ به‌دست آمد و در مجموع روزهای متعلّق به این تیپ، دارای هم‌بستگی ۰/۷۹ با یکدیگر هستند. نمودار فراوانی سالانه‌ی این تیپ، حاکی از تغییرات زیاد سالانه‌ی آن می باشد(شکل ۱۱). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ در مهر ماه به بیشینه می رسد. رخداد آن در ماه‌های دیگر سال بسیار کم و به کمینه می رسد(شکل ۱۲). این تیپ هوا در ۳/۹ درصد از روزهای مورد بررسی حاکم است. تیپ هوای ۴–۵ شرایط هوایی با نم نسبی۳۵/۶ درصد، میزان ساعات آفتابی ۵/۳ ساعت، بارش ۰/۳ درصد در سال ومیانگین دما ۱۴/۳ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۴/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۴/۵ درجه‌ی

سلسیوس را بیان می کند و فشار تراز ایستگاه در این تیپ به بالاترین مقدار در میان تیپ‌های مورد بررسی با ۸۶۴/۳ هکتوپاسکال می‌رسد. می‌توان گفت این تیپ هوا نمایش دهنده‌ي شرایط هوای بسیار خشک و گرم، بسیار کم باران و پر فشار است(جدول ۲).

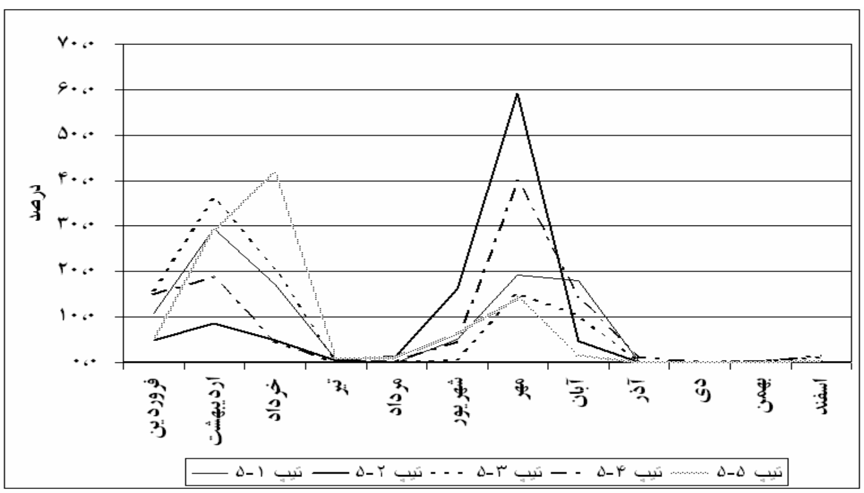
تیپ شماره ۵-۵:

در تیپ شماره ۵-۵، روز ۱۳۷۳/۲/۱ به عنوان روز نماینده انتخاب شد. متوسط هم‌بستگی این روز با دیگر روزهای هم گروه خود ۰/۹۱ و هم‌بستگی درون گروهی این تیپ ۰/۸۲ می باشد. با توجه به نمودار فراوانی سالانه می توان گفت که این تیپ در تمام سال‌ها به استثنای سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۵۱ که دارای کمینه‌ی فراوانی بوده اند، تقریباً فراوانی یکنواختی داشته است(شکل ۱۱). فراوانی ماهانه‌ی این تیپ نیز نشان از بیشینه‌ی رخداد آن در طول ماه‌های اردیبهشت وخرداد است و در ماه‌های دیگر سال شاهد کمینه‌ی استیلای این تیپ هوا هستیم(شکل ۱۲). این تیپ هوا در ۲/۵ درصد از روزهای مورد بررسی گسترش دارد. در این تیپ هوا نم نسبی ۳۸/۵ درصد، میزان ساعات آفتابی ۸/۱ ساعت، بارش ۰/۳ درصد در سال و میانگین دما ۱۸/۶ درجه‌ی سلسیوس، میانگین کمینه‌ی دما ۹/۱ درجه‌ی سلسیوس، میانگین بیشینه‌ی دما ۲۸/۱ درجه‌ی سلسیوس و مقدار فشار آن نیز ۸۶۱/۳ هکتوپاسکال است. می‌توان گفت که این تیپ هوا شرایط هوای بسیار خشک و گرم و بسیار کم باران را بیان می کند (جدول ۲).

فراوانی سالانه تیپ هوای شماره ۵-۵ در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



فراوانی ماهانه تیپ هوای شماره ۵-۵ در طول دوره‌ی آماری (۷۳_۱۳۴۳)



جدول شماره (۱)

فراوانی تجمّعی تیپ های هوا به (درصد)	فراوانی تیپ‌های هوا به درصد	هم‌بستگی درون گروهی تیپ‌های هوا	هم‌بستگی روز نماینده با روزهای دیگر آن تیپ	روز نماینده تیپ هوا	نام تیپ هوا
۴/۴	۴/۴	۰/۶۳	۰/۷۹	۱۳۴۹/۱۲/۱۷	۱–۱
۱۳/۲	۸/۸	۰/۶۷	۰/۸۲	۱۳۵۴/۸/۲۲	۱–۲
۱۹/۷	۶/۵	۰/۶۳	۰/۷۹	۱۳۷۱/۲/۱۴	۱–۳
۳۶/۲	۱۶/۵	۰/۸۰	۰/۸۹	۱۳۷۳/۱۱/۲۱	۲
۷۰/۲	۳۴/۱	۰/۹۱	۰/۹۵	۱۳۶۵/۵/۳	۳
۸۵/۵	۱۵/۳	۰/۸۵	۰/۹۲	۱۳۵۱/۱۱/۳	۴
۸۷/۳	۱/۸	۰/۸۴	۰/۹۱	۱۳۴۷/۱/۲۹	۵–۱
۹۰/۱	۲/۸	۰/۹۰	۰/۹۵	۱۳۶۳/۷/۶	۵–۲
۹۳/۶	۳/۵	۰/۳۱	۰/۵۵	۱۳۶۱/۲/۶	۵–۳
۹۷/۵	۳/۹	۰/۷۹	۰/۸۹	۱۳۶۵/۷/۱۳	۵–۴
۱۰۰/۰	۲/۵	۰/۸۲	۰/۹۱	۱۳۷۳/۲/۱	۵–۵

جدول شماره (۲)

فشار تراز ایستگاه (هکتوپاسکال)	بیشینه‌ی دما (درجه‌ی سلسیوس)	کمینه‌ی دما (درجه‌ی سلسیوس)	میانگین دما (درجه‌ی سلسیوس)	ساعات آفتابی	میانگین نم نسبی (درصد)	درصد بارش سالانه	نام تیپ هوا
۸۴۹/۹	۱۵/۳	۱/۲	۸/۳	۷/۲	۴۶/۳	۱/۴	۱–۱
۸۶۴/۰	۱۶/۷	−۰/۲	۸/۲	۶/۴	۴۷/۷	۱/۶	۱–۲
۸۵۹/۹	۲۰/۸	۷/۱	۱۴/۰	۵/۳	۵۹/۴	۱۱/۹	۱–۳
۸۶۰/۴	۱۰/۲	−۲/۴	۳/۹	۴/۹	۶۳/۴	۱۳/۳	۲
۸۵۵/۳	۳۳/۹	۱۳/۸	۲۳/۹	۹/۴	۲۴/۸	۰/۴	۳
۸۶۰/۶	۵/۹	−۳/۴	۱/۲	۲/۷	۷۸/۴	۷۰/۰	۴
۸۵۱/۳	۲۴/۴	۸/۶	۱۶/۵	۸/۹	۳۷/۵	۰/۲	۵–۱
۸۶۳/۷	۲۷/۴	۶/۱	۱۶/۷	۷/۲	۲۹/۲	۰۰/۰	۵–۲
۸۶۲/۷	۲۴/۷	۶/۸	۱۵/۸	۷/۶	۴۵/۸	۰/۵	۵–۳
۸۶۴/۳	۲۴/۵	۴/۱	۱۴/۳	۵/۳	۳۵/۶	۰/۳	۵–۴
۸۶۱/۳	۲۸/۱	۹/۱	۱۸/۶	۸/۱	۳۸/۵	۰/۳	۵–۵

نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف این پژوهش، شناسایی تیپ‌های هم‌دید هوای ایستگاه سنندج بود که پس از انجام محاسبات روی داده‌های موجود، در طیّ دوره‌ی آماری(۷۳-۱۳۴۳) اقلیم سنندج به یازده تیپ هم‌دید تقسیم شد. به‌نظر می‌رسد این تیپ‌های هم‌دید به‌دست آمده تا حدود زیادی گویای شرایط زمانی اقلیم این ایستگاه باشد. تغییرات زمانی هر یک از عناصر اقلیمی و به عبارت دیگر هر تیپ هوای هم‌دید به‌دست آمده به مجموعه‌ی عواملی وابسته بوده‌اند که می‌توان آنها را تحت عنوان «عوامل محلّی» و «عوامل سیّاره‌ای» نام برد. حاکمیّت عوامل محلّی(ارتفاع از سطح دریا، زاویه‌ی تابش، ناهمواری‌ها و ...) در تابستان به دلیل استقرار پر فشار جنب حارّه ای آزور که باعث آسمانی صاف ، هوای گرم و پایدار در ایستگاه می‌شود، بیشتر می شود. در نتیجه تیپ هم‌دیدی که در تابستان بیشتر از تیپ‌های هم‌دید دیگر رخ می دهد. تحت تأثیر عوامل محلّی کنترل کننده آب و هوای ایستگاه است، که از سالی به سال دیگر نوسان کمتری پیدا می کند. همین عامل باعث شده است که فراوانی تیپ هم‌دیدی که در تابستان یا به عبارت صحیح تر در زمان استیلای پر فشار جنب حارّه ای آزور رخ داده است(تیپ هم‌دید تابستانی) بیشتر از تیپ‌های هم‌دید دیگر باشد. اما در فصل‌های دیگر عوامل کنترل کننده آب و هوا بیشتر از مناطق برون حارّه ای به منطقه آمده و آب و هوا را متأثر می سازند و به خاطر متغیّر بودن و همچنین متعدد بودن آنها، این عوامل ممکن است در یک یا چند سال به مقدار زیادی ظاهر شوند و در سال‌های دیگر ظاهر نشوند و یا دامنه‌ی فراوانی ماهانه‌ی آنها بسیار متغیّر باشد. همچنان که دامنه‌ی تغییر پذیری سالانه‌ی تیپ شماره ۱-۵ و دامنه‌ی تغییر پذیری ماهانه‌ی تیپ هوای ۲-۵ بیشتر از تیپ‌های دیگر بوده است. البته شدّت دامنه‌ی تغییر پذیری سالانه در کل کمتر از شدّت دامنه‌ی تغییر پذیری ماهانه است که به‌نظر می رسد خود به شرایط اقلیمی متفاوتی بستگی دارد که توسط بادهای غربی (شامل سیکلون‌ها، آنتی سیکلو ن‌ها، فراز و فرودهای موج‌های کوتاه و...) به منطقه آورده می شوند، در نتیجه باید عوامل کنترل کننده اصلی آب و هوای ایستگاه سنندج و حتی سراسر ایران را در این فصول با الگوهای گردشی سیاره ای مر تبط دانست که توسط بادهای غربی و در قالب فرود بلند مدیترانه به منطقه آورده می شوند. در این مقاله، تنها تیپ‌های هم‌دید اصلی ایستگاه شناسایی شدند و این تحقیق می تواند شالوده ای برای انجام تحقیقات بعدی باشد. بدین صورت که تیپ‌های هم‌دید به‌دست آمده را می‌توان با رویدادهای محیطی متعددی، همچون: مرگ و میر و مسائل بهداشتی، شیوع آفات و بیماری‌های گیاهی و جانوری، مسائل آلودگی، رویدادهای فرین و ...، که تأثیر بسزایی در محیط زیست انسان، زندگی و

فعالیّت‌های او داشته باشد مرتبط ساخت و با آشنایی به این روابط می توان از بسیاری از آنها تا حدّی جلوگیری و یا اثرات زیان‌بار آنها را کاهش داد.

در پایان از همکاری صمیمانه کارکنان اداره هواشناسی سنندج به‌ویژه آقای بهرام چاره خواه، به خاطر ارائه‌ی داده‌های مورد نیاز تشکر می شود.

منابع و مآخذ

۱. علیجانی، بهلول، (۱۳۷۹)، *آب و هوای ایران*، انتشارات پیام نور:۴۶.

۲. علیجانی، بهلول، (۱۳۸۱)، *اقلیم شناسی سینوپتیک*، انتشارات سمت : ۵ و ۲۳۲ .

۳. یارنال، برنت،(۱۹۹۳)، *کاربرد اقلیم شناسی در مطالعات محیطی*، ترجمه‌ی مسعودیان، سید ابوالفضل، زیر چاپ.

۴..Marco Morabito, Daniele Grifoni, simone Orlandini, Lorenzo Cecchi, Pietro Amedeo Modesti, Alfonso Crisci, Giampiero Maracchi, Gian Franco Gensini,(۲۰۰۷), *Winter classification of air masses and weather types for the forcasting of hospital admissions for Myocardial infaraction in Florence*, Italy,American meteorology society.

۵..Sheridan,Scott C.(۲۰۰۲), *The redelopment of a Weather_type classification schome for North America,International Journal of Climatology*,Volume ۲۲, p ۵۱- ۶۸.

۶..Bernardi,Adriana , at all, (۱۹۸۷), *Polluation Episodes at Venice Elated to Weather types: an Analysis for a better Predictability*, Science of the Total Environment,Volume ۶۳, p ۲۵۹-۲۷۰.

۷..Sheridan,Scott C.(۲۰۰۳), *North American Weather- type frequency and teleconnection indices*, International Journal of Climatology,Volume ۲۳,p_۲۷۴۵.

۸..Mc cabe GJ,Muller RA,(۲۰۰۲),Effects of ENSO on eather_type frequencies and properties at New Orleans, Climate Research, Volume ۲۰, p ۹۵-۱۰۵.

۹..Kassomenos,Pavlos A,at all,(۲۰۰۳), *On the relation between seasonal Synoptic circulation types and sptial air quality characteristics in Athens*,Greece,Air and Waste Management Association,Volume ۵۳,p ۳۰۹-۳۲۴.

مشخصات نویسندگان:

دکتر سیدابوالفضل مسعودیان استاد اقلیم‌شناسی و عضو هیأت علمی گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان.

پست الکترونیکی: porcista@geog.ui.ac.ir

بختیار محمّدی، دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان.

پست الکترونیکی: b.mohammadi@geog.ui.ac.ir